

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

CAT102/CSC112 - Pengantar Logik & Pengabstrakan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab **SEMUA** soalan dalam Bahasa Malaysia.
 - Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.
-

1. (a) Tentukan sama ada setiap pernyataan berikut merupakan usulan atau tidak. Jika ianya usulan, wakikan di dalam bentuk bersymbol dan berikan nilai kebenaran. Jika tidak, nyatakan sebab ia bukan usulan.
- (i) Adalah tidak benar bahawa 5 ialah nombor genap atau 7 ialah nombor perdana.
 - (ii) Kenapakah kursus logik ini begitu penting?
 - (iii) Jika kod kursus logik ialah CAT999, maka $2 + 2 = 4$.
 - (iv) $x + y = y + x$
 - (v) Pilih satu, baju merah atau baju kuning?

(20/100)

- (b) (i) Buktikan melalui jadual kebenaran bahawa

$$(P \wedge (P \Rightarrow Q)) \Rightarrow Q \text{ ialah tautologi.}$$

- (ii) Dengan hanya berpandukan hasil di (i) dan tanpa menggunakan jadual kebenaran buktikan bahawa

$$((Q \Rightarrow R) \wedge ((Q \Rightarrow R) \Rightarrow (S \vee T))) \Rightarrow (S \vee T) \text{ ialah tautologi.}$$

- (iii) Wakikan (i) sebagai percanggahan dan bukti melalui jadual kebenaran.

(15/100)

- (c) (i) Dapatkan bentuk lazim disjungtif penuh untuk ungkapan

$$(P \vee (Q \wedge \neg R)) \wedge \neg(Q \wedge R)$$

menggunakan manipulasi algebra.

- (ii) Buktikan:

$$(\neg P \wedge (\neg Q \wedge R)) \vee (Q \wedge R) \vee (P \wedge R) \equiv R$$

(25/100)

(d) Pertimbangkan hujah berikut:

Jika Tan mendapat PNGK melebihi 2.0, Tan boleh berijazah dan jika Tan bekerja sebagai Pegawai Sistem Maklumat, Tan boleh memandu Perdana. Tan tidak boleh berijazah atau Tan tidak boleh memandu Perdana. Oleh itu, Tan tidak mendapat PNGK melebihi 2.0 atau Tan tidak bekerja sebagai Pegawai Sistem Maklumat.

- (i) Wakilkan hujah di atas di dalam perwakilan bersymbol. Gunakan symbol A, B, C, D untuk mewakili usulan anda.
- (ii) Pilih sama ada kaedah pembuktian tak langsung atau teorem deduksi bagi membuktikan bahawa hujah di atas adalah sah.
- (iii) Berikan satu kesimpulan yang akan menjadikan hujah di atas tidak sah. Seterusnya, nyatakan keadaan yang menyebabkan hujah menjadi tidak sah.

(40/100)

2. (a) Wakilkan pernyataan berikut sebagai rumus predikat yang bersesuaian. Andaikan alam semesta ialah set pelajar Sains Komputer.

- (i) Semua pelajar Sains Komputer menjalani Latihan Industri dan membuat projek tahun akhir.
- (ii) Pelajar Sains Komputer tidak boleh berijazah jika tidak menjalani Latihan Industri dan projek tahun akhir.
- (iii) Terdapat pelajar Sains Komputer yang mengikuti program pertukaran pelajar dan tidak mengikuti Latihan Industri.
- (iv) Jika pelajar Sains Komputer mengikuti program pertukaran pelajar dan tidak mengikuti Latihan Industri tetapi mengambil projek Tahun Akhir, dia boleh berijazah.

(20/100)

(b) Terjemahkan hukum berikut ke dalam Bahasa Melayu untuk predikat $P(x)$ yang mewakili sifat "x berwarna kuning" bagi set alam semesta kereta.

(i) $\neg \exists x P(x) \equiv \forall x (\neg P(x))$

(ii) $\forall x P(x) \equiv \neg \exists x (\neg P(x))$

(iii) $\exists x P(x) \equiv \neg \forall x (\neg P(x))$

(iv) Manakah di antara (i), (ii) dan (iii) di atas merupakan hukum yang sah?

(20/100)

(c) Diberi predikat berikut:

$$T(x, y) : x + y = 0$$

$$D(x, y) : x * y = 0$$

bagi alam semesta \mathbb{R} .

Berikan nilai kebenaran untuk setiap rumus predikat berikut. Berikan contoh atau keadaan bagi menyokong jawapan anda.

(i) $\forall x \exists y T(x, y)$

(ii) $\exists y \forall x T(x, y)$

(iii) $\forall x \exists y D(x, y)$

(iv) $\exists y \forall x D(x, y)$

(20/100)

(d) Buktikan bahawa

$$(\forall x) (P(x) \vee Q(x)) \models (\forall x) P(x) \vee (\exists x) Q(x)$$

dengan menggunakan kaedah pembuktian tak langsung.

(40/100)

3. (a) Pertimbangkan pernyataan berikut:

Paul akan lulus dengan cemerlang jika Paul berusaha bersungguh-sungguh.

(i) Wakilkan pernyataan di atas sebagai rumus usulan.

(ii) Berikan rumus lain yang setara dengan rumus di (i). Tuliskan pernyataan Bahasa Melayu untuk mewakili rumus setara ini.

(iii) Nafikan rumus usulan di (i) dan seterusnya tulis pernyataan Bahasa Melayu untuk mewakili penafian tersebut.

(iv) Wakilkan pernyataan di (i), sebagai kontrapositif dan tulis pernyataan Bahasa Melayu untuk mewakilinya.

(20/100)

- (b) (i) Tulis spesifikasi tersirat suatu fungsi TUKAR yang akan menerima markah mentah untuk sesuatu ujian dan memberikan gred yang sepadan sebagai hasil. Gunakan skel berikut:

<u>Gred</u>	<u>Markah</u>
A	70 ke atas
B	60 - 70
C	50 - 60
D	40 - 50
F	40 ke bawah

(15/100)

- (ii) Diberi satu jujukan markah, tuliskan spesifikasi tersirat suatu fungsi GRED_TERBAIK untuk menentukan markah terbaik dan seterusnya menghasilkan gred untuk markah tersebut sebagai hasil fungsi. Gunakan fungsi TUKAR di (i).

(15/100)

- (c) (i) Tulis spesifikasi tersirat fungsi LUAS untuk mengira keluasan satu bulatan. Diberi ukur lilit sebagai input kepada fungsi. (Guna 3.14 sebagai nilai Π).

(10/100)

- (ii) Dengan menggunakan fungsi LUAS di (i) tulis takrifan langsung suatu fungsi JUMLAH yang menerima satu set nilai ukur lilit bulatan sebagai input dan mengira jumlah keluasan semua bulatan di dalam set tersebut.

(20/100)

- (d) Diberi $P = \{a \rightarrow 2, b \rightarrow 4, c \rightarrow 3\}$ dan
 $Q = \{a \rightarrow 3, b \rightarrow 4, d \rightarrow 2\}$

Tentukan hasil operasi berikut:

- (i) $\text{mg } Q^{-1}$
 (ii) $\text{dom } P \triangleleft Q$
 (iii) $P \uparrow Q$
 (iv) $\text{mg } Q^{-1} \triangleleft P$

(10/100)

- (e) Diberi $R = [3, 4, 5, 3, 7]$ dan
 $S = [2, 3, 6, 3]$

Tentukan:

- (i) R (len S)
- (ii) Card (elems R)
- (iii) Elems ($R \curvearrowright S$)
- (iv) hd (tl R)

(10/100)

4. (a) (i) Tulis takrifan langsung bagi suatu fungsi rekursi JUM yang menerima nilai integer NOM sebagai input dan mengira hasil tambah $1 + 2 + \dots + \text{NOM}$ sebagai output. Andaikan nilai NOM adalah positif.

(30/100)

- (ii) Surih fungsi di (i) menggunakan nilai $\text{NOM} = 5$. Tunjukkan jalan kerja anda.

(10/100)

- (b) Pihak Pengurusan sebuah pangsapuri ingin menyimpan maklumat mengenai penghuninya. Pangsapuri ini mempunyai 5 blok dan setiap blok mempunyai 12 tingkat manakala setiap tingkat mempunyai 8 unit. Maklumat yang perlu disimpan untuk setiap penghuni ialah nama, alamat (terdiri daripada nombor blok, nombor tingkat dan nombor unit), nombor telefon, maklumat sama ada penghuni berkenaan adalah penyewa atau pemilik dan kenderaan. Maklumat untuk kenderaan ialah jenis kenderaan, nombor plat dan nombor petak letak kereta. Setiap penghuni hanya diberikan satu petak untuk menyimpan satu kenderaan sahaja.

- (i) Tulis spesifikasi yang sesuai bagi memodelkan data untuk masalah di atas.

(10/100)

- (ii) Diberi objek penghuni sebagai input, tulis spesifikasi tersirat suatu fungsi untuk mengembalikan nombor unit yang didiami oleh penghuni tersebut.

(5/100)

- (iii) Sesuatu unit pangsapuri yang berada di tepi dipanggil unit tepi dan mempunyai nombor unit yang genap. Tulis spesifikasi tersirat suatu fungsi yang menentukan sama ada seseorang penghuni itu tinggal di unit tepi. Gunakan fungsi di (ii).

(15/100)

- (iv) Diberi set penghuni, tulis spesifikasi suatu operasi yang akan menghasilkan satu set nombor petak letak kereta untuk penghuni unit tepi. Gunakan fungsi di (iii).

(15/100)

- (v) Tulis spesifikasi suatu operasi untuk menjanakan satu set nama penghuni yang memiliki unit tepi.

(15/100)

- oooOOooo -